

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 2月 9日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第031369号

出 願 人
Applicant(s):

コニカ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】	特許願
【整理番号】	1880229
【提出日】	平成11年 2月 9日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G03B 17/04 G03B 15/05
【請求項の数】	2
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
【氏名】	保坂 隆男
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
【氏名】	碓 清昭
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
【氏名】	山下 潔
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
【氏名】	飯島 俊文
【特許出願人】	
【識別番号】	000001270
【氏名又は名称】	コニカ株式会社
【代表者】	植松 富司
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	012265
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ付きフィルムユニット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたレンズ付きフィルムユニットにおいて、

背景がEV値で9以下の撮影において、ストロボ撮影における主要被写体と、フィルム上にプリント可能な潜像が形成できる輝度の背景との輝度差が、内蔵するフィルム上においてEV値で4.5以下相当となるようにストロボ光を調光する手段を有することを特徴とするレンズ付きフィルムユニット。

【請求項2】 前記ストロボ光を調光する手段は、撮影距離で2～3mの距離にある標準反射板と前記背景の輝度差が内蔵するフィルム上においてEV値で4.5以下となるように調光することを特徴とする請求項1に記載のレンズ付きフィルムユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ストロボを内蔵したレンズ付きフィルムユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、レンズ付きフィルムユニットにおいては簡便であることと安価であることを旨としているので、露光調節の機構を有しておらず、絞りは撮影レンズの開放口径のみであり、シャッタ速度は1/125程度の一速である。撮影レンズは1枚若しくは2枚構成のプラスチックレンズからなり、開放口径のF値は1.0程度と暗い。従って、ISO100のフィルムを用いると、日中晴天のときの撮影に限られてしまうため、少しでも低輝度で撮影可能なようにISO400のフィルムが装填されている。

【0003】

例えば、シャッタ速度を1/125とし、絞りをレンズの透過率を加味したTナンバーで11とすると、ISO100における露光量はEV14となる。従っ

て、ISO400のフィルムを用いるとEV値は12となって、フィルムや印画紙のラチチュードに頼ることによって、晴天の日中から薄暗い朝夕まで撮影可能となる。

【0004】

しかし、これでも室内や夜間での撮影は不可能であるので、ストロボを内蔵して低輝度の撮影を可能としたレンズ付きフィルムユニットもある。しかし、レンズ付きフィルムユニットにおいて、大容量のストロボを内蔵するのは小型化を阻害したり原価高になって実現は困難であるので、ISO100におけるガイドナンバーは10程度が普通である。このため、ISO400のフィルムを用い、Tナンバーを11としたとき、適正露出の撮影距離は1.8mと比較的近距離であり、仮にEV1.5までの露光量不足をフィルム等のラチチュードで補うことができるとしても、3.0m程度迄が限界である。

【0005】

このストロボ使用時の撮影距離を伸ばすために、ISO800のフィルムを装填したレンズ付きフィルムユニットが市販されている。この結果、上記と同一条件ならば、適正露出の撮影距離は2.5mとなり、EV1.5の露光量不足まで許容すると撮影距離は4.3mと延長する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ストロボ撮影においては、適正露出の撮影距離は1点であるので、人物等の主要被写体をその距離に設定すると、その被写体より近距離の被写体は露出過多になり、遠距離にある背景の被写体は露出不足になる。レンズ付きフィルムユニットに装填されているフィルムはネガフィルムであるので、露出過多の方向にラチチュードが広く、近距離の被写体に対してはあまり問題にならない。一方、背景の被写体については家庭等の狭い室内における撮影においてはあまり遠距離でない上に、ストロボ光が種々の物体にバウンスして背景に照射され、計算上の露出よりも露出不足にはならない。また、家庭等の室内ではストロボ光以外の照明もあるので、これによっても背景の露出不足は低減されている。

【0007】

しかしながら、ストロボ撮影は家庭等の室内のみとは限らず、ホテルのロビー等の広い室内や照明が少ない屋外でも行われる。この場合、適正な撮影距離に人物等の主要被写体を配置すれば主要被写体は適正露出となるが、背景の距離が数十メートルもあるとすると背景にはストロボ光が全く届かない。

【0008】

従来のレンズ付きフィルムユニットにはISO800のフィルムを内蔵したものがあがるが、開放F値が10.3、シャッタ速度が1/110、ストロボのガイドナンバーがISO100にて11.6である。従って、外光による撮影はEV10.5にて適正露出となり、ストロボ光による撮影は3.2mの距離にて適正露出となる。

【0009】

このレンズ付きフィルムユニットを用いてホテルのロビー等の広い室内や照明が少ない屋外で3.2mの距離に主要被写体を置いてストロボ撮影をすると、主要被写体は適正露出となる。また、ストロボ光が届かない遠方の背景は外光のみによって露光されるが、フィルムのラチチュードは露出不足側にEV値で1.5位であるので、遠方の背景がEV9位の明るさであれば、出来上がった写真の上でも背景を視認できる。しかし、例えば遠方の背景の明るさがEV8.5以下でストロボ撮影し、ストロボ撮影した主要被写体が適正露出になるようにプリントすると、写真の上では背景は暗くつぶれてしまう。即ち、人の目ではそれなりに視認できた遠方の背景が、出来上がった写真の上では全く視認できないようになってしまう。

【0010】

本発明はかかる問題に鑑みてなされたものであり、特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、従来のレンズ付きフィルムユニットよりも背景が暗く写ることがないようにしたレンズ付きフィルムユニットを提案することを課題とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、下記的手段により解決される。

【0012】

予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたレンズ付きフィルムユニットにおいて、背景がEV値で9以下の撮影において、ストロボ撮影における主要被写体と、フィルム上にプリント可能な潜像が形成できる輝度の背景との輝度差が、内蔵するフィルム上においてEV値で4.5以下相当となるようにストロボ光を調光する手段を有することを特徴とするレンズ付きフィルムユニット。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明におけるレンズ付きフィルムユニットの実施の形態を図1乃至図2により詳細に説明する。

【0014】

図1はレンズ付きフィルムユニットの外観斜視図である。前面には撮影レンズ1、ファインダ窓2、ストロボ発光パネル3、ストロボスイッチレバー4が配置され、上面にはリリース釦5、指数器窓6、充電表示窓7が配置され、背面には巻上げノブ8が配置されている。ここで、ストロボ撮影を行うときは、ストロボスイッチレバー4を図の右方向に摺動させると、内部のメインスイッチがオンとなり、ストロボの充電が開始する。内部のメインコンデンサが所定の電圧に充電されると、充電表示窓7の点灯により充電状態を視認することができる。撮影にはリリース釦5を押せばよい。なお、ストロボスイッチレバー4を図の如く右方向に摺動させると、先端部4aが右方に突出し、メインスイッチをオンにしたことを容易に判断できる。

【0015】

次に、日中にてストロボを用いない通常撮影状態と、ストロボ撮影状態において、絞り及びシャッタ速度を切り替える構成を図2乃至図4を参照して説明する。

【0016】

図2は絞り切り替えを行う構成の斜視図である。11は絞り板であり、略中央には二つの貫通孔からなる大絞り11aと小絞り11bが設けられ、図1においては大絞り11aが撮影レンズ1の後方に位置して、例えばTナンバーにて7.3になる開放絞りを形成している。

【0017】

絞り板11の右腕11cには図1に示したストロボスイッチレバー4が固着されると共に、絞り板11の横方向に穿設された二つの長孔11dに、ユニット本体等の固定物から立設したガイドピン12が嵌合している。従って、ストロボスイッチレバー4の摺動操作により絞り板11は左右方向に摺動する。また、絞り板11の下部には逆V字形の切り欠き11e、11fが設けられ、これらに板バネ13の逆V字形の先端部が圧接しているのでクリックストップとなり、絞り板11は2カ所の位置で位置決めされる。

【0018】

15はストロボユニットであり、151はストロボ回路を実装したプリント基板、152はストロボ光を発光し図1のストロボ発光パネル3からストロボ光を照射するストロボ発光部である。絞り板11の腕部11cの裏面には、先端が二股に分岐してストロボのメインスイッチとして作動する接片16が設けられ、接片16の先端部がプリント基板151の表面に圧接している。ここで、図2においては、接片16の先端部はプリント基板151においてメインスイッチを形成する導電性パターン151a、151bの双方に当接しているので、導電性パターン151a、151bは導通し、メインスイッチはオンとなっている。従って、ストロボの充電が行われてストロボ撮影が可能となると共に、絞りは開放絞りの大絞り11aであるので、十分なストロボ撮影距離が得られる。

【0019】

次に、ストロボスイッチレバー4を摺動操作して絞り板11を左方向に摺動する。すると、板バネ13の逆V字形の先端部が切り欠き11fに圧接した状態で停止すると共に、撮影レンズ1の後方に小絞り11b（例えば、Tナンバーで13.4）が位置する。また、接片16の先端部はプリント基板151における導

電性パターン 151a, 151b より離れるので、導電性パターン 151a, 151b は非導通となり、メインスイッチはオフとなる。従って、日中等の高輝度撮影に好適な撮影状態となる。

【0020】

なお、上述の絞り板 11 の形態に関しては、撮影レンズ L の光路内に固定絞りを設け、大絞り 11a を固定絞りより大きな径に形成するか、大絞り 11a の部分を切り欠いてもよい。

【0021】

次に、ストロボスイッチレバー 4 の摺動によりシャッター速度を切り換える構成を図 3 及び図 4 を参照して説明する。図 3 はシャッターチャージが完了した状態の正面図、図 4 はセクタが開口部を開口させた正面図である。

【0022】

図 3 において、セクタ 21 は支軸 22 を中心に回転し、引っ張りバネ 23 により時計方向に付勢されている。従って、静止時にはセクタ 21 の端末部 21a がストッパー 24 に当接していると共に、セクタ 21 はフィルムへの被写体光を通過させる開口部 26 を閉鎖している。なお、セクタ 21 は図 2 に示した絞り板 1 の後方に配置されている。

【0023】

シャッターチャージのときは、フィルム巻上げに連動してチャージレバー 25 が図 3 の左方向から右方向に移動し、セクタ 21 の先端部 21b を乗り越える。このとき支軸 22 と嵌合しているセクタ 21 の孔 21c は長孔に形成されているので、チャージレバー 25 により先端部 21b が押され、セクタ 21 は僅かに下方に移動するが、開口部 26 を開放させることは全くない。

【0024】

図 3 の如くシャッターチャージされた後、ユーザーが図 1 に示したリリース釦 5 を押すと、チャージレバー 25 は図示していないチャージバネにより急速に左方に移動して、セクタ 21 の先端部 21b の右側部を叩くので、図 4 の如くセクタ 21 は反時計方向に回転して開口部 26 を開放させる。セクタ 21 は引っ張りバネ 23 の付勢力に抗して慣性力により所定の角度の回転をした後、絞り板 11 に

立設したストッパー 27 に当接して停止し、次に引っ張りバネ 23 の付勢力により時計方向に回転して開口部 26 を閉鎖する。

【0025】

ここで、絞り板 11 が左方に摺動してストロボのメインスイッチがオフのときは、ストッパー 27 は図 4 の実線で示す位置 27a にあってセクタ 21 と当接し、シャッタ速度は高速（例えば、 $1/125$ ）であるが、絞り板 11 が図 2 の状態の如く右方に摺動して、ストロボのメインスイッチがオンのときは、ストッパー 27 は図 4 の二点鎖線で示す位置 27b に移動し、セクタ 21 と当接しないので、シャッタ速度は低速（例えば、 $1/80$ ）になる。

【0026】

以上により、ストロボ撮影を行わない通常撮影状態のときは、絞りが小絞り（13.4）になって、シャッタ速度は高速（ $1/125$ ）になり、ストロボ撮影を行うときは、絞りは大絞り（7.3）になって、シャッタ速度は低速（ $1/80$ ）になる。

【0027】

ここで、本実施の形態のレンズ付きフィルムユニットにおいては、予め製造工程にて装填するフィルムは ISO 800 のネガフィルムである。撮影レンズ 1 は 2 枚玉のプラスチックレンズにしては大口径である T ナンバーにて 7.3 の開放口径を実現している。

【0028】

またストロボは、光量が可変の自動調光ストロボが搭載されている。この自動調光ストロボは、フル発光時のガイドナンバーが ISO 100 にて 10 である。この構成を図 5 に示すストロボ回路を用いて説明する。

【0029】

図 5 において、ストロボ回路は、バッテリー B からの電源電圧を、ストロボ発光管 51 の発光に必要な所定の電圧に昇圧する昇圧回路 41 と、昇圧回路 41 からの高電圧をメインコンデンサ 52 に充電してストロボ発光管 51 を発光させるストロボ発光回路 42 と、反射光受光部を用いてストロボ発光管 51 の発光量をストロボ撮影時に、被写体からの反射光を取り込んでストロボ発光管 51 の発光量

を自動的に制御するストロボ発光停止回路 4 3 とを備えている。

【0030】

ストロボ発光回路 4 2 は、さらに前述のメインコンデンサ 5 2、ストロボ発光管 5 1、及びリリース鉤 5 の押し操作に同調して、ストロボ発光管 5 1 の発光を励起するトリガ回路 4 4 との組合わせでなっている。昇圧回路 4 1 とトリガ回路 4 4 は、この種のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットに用いられる公知のプリント配線とストロボ用電気部品との組合わせでなっており、トランスが昇圧回路 4 1 に組み込まれ、トリガコイルとトリガスイッチがトリガ回路 4 4 に組み込まれている。

【0031】

ストロボ発光停止回路 4 3 には、ストロボ発光管 5 1 の発光を制御するサイリスタ 5 3 と、反射光受光部の受光素子 5 4 が所定値以上の反射光を受光した場合に、出力信号を発する測光回路 4 5 とが設けられている。この測光回路 4 5 は、受光素子 5 4、受光素子 5 4 と直列に接続した積分用コンデンサ 5 5 と、受光素子 5 4 に並列に接続した小容量用コンデンサ 5 6、及びトランジスタ 5 7 とから構成されており、受光素子 5 4 に入射した被写体からの反射光を受光信号に変えて積分用コンデンサ 5 5 で積分し、その値が所定値に達した場合、トランジスタ 5 7 を動作して測光回路 4 5 から出力信号を発するようにしている。

【0032】

測光回路 4 5 への電力供給は、ストロボ発光管 5 1、サイリスタ 5 3 と並列に接続した抵抗 5 8、コンデンサ 5 9 及びツェナーダイオード 6 0 によって行なわれ、ストロボ発光管 5 1 の発光によってツェナーダイオード 6 0 に電圧が生じると、小容量用コンデンサ 5 6 から積分用コンデンサ 5 5 に若干の充電がされるようになっており、その後のストロボ発光管 5 1 による積分の立ち上がりを改善するようになっている。

【0033】

トランジスタ 5 7 は、前述の如く積分値が所定値に達した場合に動作して、測光回路 4 5 から出力信号を発する。測光回路 4 5 の出力信号は、サイリスタ 5 3 をターンオフするためのサイリスタ 6 1 のゲートへ入ってこれを動作し、転流用

コンデンサ 62 を放電させてサイリスタ 53 に逆電圧を与える。この結果、メインコンデンサ 52 からストロボ発光管 51 への電流の供給が遮断され、ストロボ発光管 51 の発光が停止する。

【0034】

ところで、ISO 100 のフィルムを用いたときの EV 値は下記の式で表せる

【0035】

$$EV = \log (F^2 / T) / \log 2$$

但し、F：撮影時における撮影レンズの T ナンバー、T：シャッタ速度である

【0036】

更に、予め装填したフィルムの ISO 感度 (S) を考慮し、ISO 100 のフィルムを用いたときの EV 値に換算した EV 値は下記の式となる。

【0037】

$$EV = [\log_{10} F^2 + \log_{10} (1/T) - \log_{10} (S/100)] / \log_{10} 2$$

従って、本明細書においては、ISO 100 のフィルムを使用したときの EV 値に換算した EV 値を基準露光量の EV 値とする。

【0038】

本実施の形態において、ストロボを用いない日中での外光による撮影においては、絞りは 13.4、シャッタ速度は 1/125 であるので、ISO 100 のフィルムを用いたときの EV 値は EV 14.5 となるが、フィルムの感度は ISO 800 であるので、実質的に基準露光量の EV 値は EV 11.5 となる。

【0039】

また、ストロボ撮影において、絞りは T ナンバーで 7.3 であり、フル発光時に ISO 100 において 10 であるガイドナンバーを ISO 800 に換算すると 28.3 となる。従って、フル発光時に適正露出となる撮影距離は、28.3 / 7.3 = 3.9 m となる。即ち、一般的に標準反射板と呼ばれ平均的な人物の肌の反射率を基に設定した 18 パーセントの反射率を有する 18 パーセント反射板

を 3.9m に置くと、この反射板が適正露出状態で露光される。

【0040】

なお、EV 1.5 まで露光不足になることを許容するならば、最大撮影距離は 6.5m となる。従って、フル発光でガイドナンバー 10 程度の小型な自動調光ストロボにも拘わらず、十分な撮影距離が得られる。

【0041】

一方、ストロボ撮影において、ストロボ光が届かない背景についての露光量は、T ナンバーで 7.3 の絞りと 1/80 のシャッタ速度のみにより決定されるので、ISO 100 のフィルムを用いたときの EV 値は上記式より EV 12.1 となるが、フィルムは ISO 800 であるので、実質的に基準露光量の EV 値は EV 9.0 となる。

【0042】

従って、ストロボ撮影における最大撮影距離よりも遠方の背景については EV 9.0 の基準露光量で露光され、フィルムのラチチュードは露出不足側に EV 値で 1.5 位あるので、従来より暗い EV 7.5 迄では出来上がった写真の上で背景が暗くつぶれることがない。

【0043】

また、レンズ付きフィルムユニットにおいては通常撮影最至近距離が 1m に設定されているが、1m の 18 パーセント反射板の被写体についてストロボ撮影を行った場合におけるストロボ光による被写体露光量は、自動調光ストロボの調光動作により EV 9 相当で、背景との輝度差が通常の印画紙が有するラチチュード EV 4.5 以内であり、EV 7.5 の背景と 1m の被写体の両方をプリント上で再現することができる。

【0044】

また、朝夕の薄暗い景色のみを撮る場合には、ストロボが発光しても全く関係ないが、ストロボ撮影状態にして絞りを開放にすると、EV 9.0 で撮影されるので、十分に適正露出の写真を得ることが出来る。

【0045】

このように、ストロボ撮影状態と通常撮影状態の切り換えを行えるようにレン

ズ付きフィルムユニットを構成する場合には、ストロボ撮影状態での絞り値とシャッタ速度と装填したフィルムの感度とにより決定される ISO 100 のフィルム感度に換算した基準露光量の EV 値を A としたとき、A は、

$$A \leq 10$$

を満足するように構成する。

【0046】

なお、前述したように基準露光量の EV 値は下記の式で求めることができる。

【0047】

$$EV = \{10 \lg_{10} F^2 + 10 \lg_{10} (1/T) - 10 \lg_{10} (S/100)\} \\ / 10 \lg_{10} 2$$

ここで、F は撮影レンズの T ナンバー、T はシャッタ速度 (秒)、S はフィルムの ISO 感度である。

【0048】

なお、撮影レンズの T ナンバー F、シャッタ速度 T (秒)、フィルムの ISO 感度 S はそれぞれ、 $F \geq 5$ 、 6 、 $T = 1/80 \sim 1/30$ 、 $S \geq 640$ の範囲の中から設定するのが望ましい。

【0049】

また、ストロボ撮影時における撮影レンズの T ナンバーは、ストロボのコンデンサ容量をなるべく小さくできるように 9 以下に設定するのが望ましい。

【0050】

また使用する自動調光ストロボは、被写体からのストロボ光の反射光の量に応じたストロボ制御が行われるものとする。ことで、レンズ付きフィルムユニットを複雑にすることなく搭載可能となり、しかも、このような自動調光ストロボを使用することで、撮影レンズの被写界深度内である至近距離から自動調光ストロボがフル発光した際のガイドナンバーにより決まる距離まで被写体の潜像をほぼ同じ条件でフィルム上に記録することが可能となり、前記ガイドナンバーにより決まる距離にありストロボ光により照射された標準反射板と、EV 値で 9 以下の輝度でかつフィルム上にプリント可能な潜像として形成できる最低輝度の背景との輝度差が、内蔵するフィルム上において印画紙のラチチュードに相当する EV 値

で4.5以下相当となるようにストロボ撮影時の絞り値および基準露光量を決定することにより主要被写体と背景とを出来上がった写真の上で良好に再現することができる。そして、自動調光ストロボがフル発光した際のガイドナンバーにより決まる距離を3m以上としておくことで、撮影距離で2~3mの距離にある標準反射板と背景の輝度差が内蔵するフィルム上においてEV値で4.5以下となるように調光することができる。

【0051】

このような、自動調光ストロボのフル発光した場合のガイドナンバーは、大きなガイドナンバーのものを使用したほうが遠距離まで撮影が可能となり有利である。なお、レンズ付きフィルムユニットの大きさを考慮すると、ガイドナンバーの上限は、ISO100でのガイドナンバーで20とするのが望ましい。また、電池容量や充電にかかる時間を考慮するとISO100でのガイドナンバーで12以下とするのがより望ましい。

【0052】

また、上記ストロボ撮影状態のEV値がAの条件において、EV値Aが10を越え、ストロボ撮影状態における夜間の照明下での撮影において、主要被写体とEV8.5以下の明るさの広い室内の背景が良好な露出状態となっているプリントを得ることが難しくなる。なお、EV値Aの上限は9.5とすることが望ましい。

【0053】

また、EV値Aの下限は4とするのが望ましい。基準露光量を低輝度に設定するためには、より大口径の撮影レンズを用いる必要があるが、原始的に制限のあるレンズ付きフィルムユニットにおいては困難であるので、高感度のフィルムを用いてシャッタ速度を低速にすることが考えられる。しかし、シャッタ速度を低速にすると手ブレが発生し、一般的に手ブレを抑えられるシャッタ速度の限界は撮影レンズの焦点距離を30mmと想定すれば $1/30$ である。従って、フィルムの感度としてISO6400のものを装填したとしても、シャッタ速度を $1/30$ に、絞りをTナンバーにて5.6とすればEV3.9となるので、基準露光量としてはEV値で4が限界となる。

【0054】

これらの条件を整理すると、EV 値 A は望ましくは、

$$4 \leq A \leq 10$$

より望ましくは、

$$4 \leq A \leq 9.5 \text{ である。}$$

【0055】

また、通常撮影状態での絞り値とシャッタ速度と装填したフィルムの感度とにより決定される ISO 100 のフィルム感度に換算した EV 値を B としたとき、B は、

$$A + 1 \leq B \quad \text{かつ} \quad 9 \leq B$$

を満足するように構成することが望ましい。

【0056】

また、上記 EV 値 B の上限は、上記 EV 値 A との関係を満たし、且つ 13 以下に設定するのが望ましい。

【0057】

次に、使用する撮影レンズの望ましい条件について説明する。なお、以下の説明においては、撮影レンズの絞り値を F ナンバーで説明するが、F ナンバーと T ナンバーの関係は後述する撮影レンズを 2 枚のプラスチックレンズで構成した実施例の場合に下記の如くなる。

【0058】

$$T \text{ ナンバー} = 1.085 \times F \text{ ナンバー}$$

使用する撮影レンズは 2 つのレンズ成分と絞りよりなり、且つ、撮影レンズの開放 F ナンバーを F_0 としたとき、以下の条件式を満足する構成にするのが望ましい。

【0059】

$$5.6 < F_0 < 8$$

(1)

更に望ましくは、(1) の条件を満たし、撮影レンズの半面角を ω とし、焦点距離を f としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0060】

$$5 < f / (F_0 \cdot \tan \omega) < 7 \quad (2)$$

更に望ましくは、(1)の条件を満たし、撮影レンズのFナンバーが、Fのマージナル光線の球面収差をSA(F)とし、撮影画面の長辺方向の長さの半分を y_L としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0061】

$$-0.072 y_L < SA(F_0 / 0.7) < -0.024 y_L \quad (3)$$

更に望ましくは、(1)の条件を満たし、ストロボ撮影時における撮影レンズのFナンバーを F_0 とし、通常撮影状態におけるFナンバーを F_{off} としたとき、以下の条件式を満足するように構成する。

【0062】

$$0.4 < F_0 / F_{off} < 0.7 \quad (4)$$

更に望ましくは、(1)、(4)の条件を満たし、撮影レンズのFナンバーがFのマージナル光線の球面収差をSA(F)とし、撮影画面の長辺方向の長さの半分を y_L としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0063】

$$-0.008 F_{off} \cdot y_L < SA(F_0) < -0.003 F_{off} \cdot y_L \quad (5)$$

且つ

$$-0.072 y_L < SA(F_0 / 0.7) < -0.024 y_L \quad (6)$$

以上の構成において、各条件式について説明する。まず、条件式(1)の上限を超えると、低輝度被写体に対する露光が十分に得られない。即ち、木陰や夕暮時、あるいは屋内においてストロボ撮影したとき、遠距離の被写体である背景にストロボ光の照射が少なくなるので、露光が不十分となり良好な画質の写真を撮ることができない。これに対し、条件式(1)の下限を下まわると、2枚のレンズでは球面収差を始めとする諸収差を十分に補正できず、また焦点深度が浅くなりすぎ、像面湾曲や製造時のバックフォーカスの誤差、レンズ組み込み時の取付誤差の影響が大きすぎてピントの悪い写真となることが多くなってしまふ。

【0064】

また、レンズ3枚を用いて撮影レンズを構成する場合、各レンズに反射防止コートを施さないと透過光がレンズへの入射光の内の約79%となり、また屈折面での2回以上反射して画面に到達するフレア光の割合が上記透過光の2.2%に達し好ましくなく、これを防ぐために少なくとも1つのレンズに反射防止コートをする必要があり、コストアップは避けられない。一方、レンズ2枚の場合は、反射防止コートを施さなくても、透過光は約85%であり、フレア光は透過光に対し、0.86%程度と少なく十分である。従ってレンズを2枚で構成することは、コスト、レンズ性能を総合して、レンズ付きフィルムユニットの撮影レンズとしては最適である。

【0065】

条件式(2)は、条件式(1)の開放Fナンバーを有する撮影レンズで固定焦点式カメラとして十分な被写界深度を得るための条件である。条件式(2)の上限を越えると、被写界深度が浅くなりすぎ、これに対し、下限を下まわると、レンズが広角になりすぎ、コサイン4乗則の影響で周辺光量が不足したり、パースペクティブの効果が大きくなりすぎ、違和感のある写真となりがちで好ましくない。

【0066】

また、撮影レンズは球面収差が補正不足で条件式(3)を満足するようにすると良い。条件式(3)の上限を越えると、球面収差が補正されすぎ、中心のフォーカス位置が理想像面位置に近づき、軸外光束のフォーカス位置との差、すなわち像面湾曲による影響が大きくなり好ましくない。条件式(3)の下限を下まわると、球面収差が大きすぎ好ましくない。

【0067】

また、条件式(4)を満足するようにレンズのFナンバーを変化させると、被写体輝度の大きい晴天の屋外でも露光オーバーとならず、被写体輝度が不足する屋内などではFナンバーが小さくなり、ストロボのガイドナンバーが比較的小さくてもストロボ光が届き、背景などより遠距離の被写体の露光も十分得ることができる。条件式(4)の上限を越えると F_0 と F_{off} の差が小さすぎ

分な効果を得ることができない。逆に下限を下まわるとTナンバーの差がありすぎ輝度が中間の被写体の露光がどちらを選択しても不適切となりやすく好ましくない。

【0068】

また、(4)の条件を満たして、上記の撮影レンズを条件式(3)を満足するようにすると、前述したように開放時の諸収差を良好に補正することができる。

【0069】

更に、(1)、(4)の条件を満たして、条件式(5)を満足するようにすると、ストロボの使用時、不使用時ともに適切な被写界深度を得ることができる。条件式(5)の上限を越えると、開放Fナンバー F_0 における球面収差量が少なく、 F_{off} に絞ったとき最良ピント位置の変位量が少なく、開放時にストロボ光による補助光が十分に届く範囲に被写界深度が入るようにすると、 F_{off} に絞ったとき遠距離被写体の解像度が十分に向上しないため好ましくない。逆に条件式(5)の下限を下まわると F_{off} に絞ったとき最良ピント位置の変位が大きすぎ、 F_{off} に絞ったときの近距離被写体の解像度が十分得られなくなる。

【0070】

【実施例】

以下に撮影レンズの実施例について説明する。各実施例における記号は以下の通りである。

【0071】

F_0 ：撮影レンズの開放Fナンバーであり、ストロボ使用時のFナンバー

F_{off} ：通常撮影状態でのFナンバー

f ：撮影レンズの焦点距離

ω ：半画角

r ：屈折面の曲率半径

d ：屈折面の間隔

N_d ： d 線での屈折率

ν_d ：アッペ数

y_L ：撮影画面の長辺方向の長さの半分

U : 物像間距離

また、本願発明で用いた非球面の形状は座標を光軸方向に x 軸ととり、光軸と垂直方向の高さを h とすると、数 1 の式で表される。

【0072】

【数 1】

$$X = \frac{h^2/r}{1 + \sqrt{1 - (K+1)h^2/r^2}} + \sum_{i=2}^6 A_{2i} h^{2i}$$

【0073】

数 1 において、K は非球面の円錐定数、 A_{2i} は非球面係数 ($i = 2, 3, 4, 5, 6$) を示す。

【0074】

なお、図中 ΔS はサジタル、 ΔM はメリジオナルを表す。

【0075】

(実施例 1)

図 6 にレンズ光軸断面図を、図 7 にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表 1 に示す。

【0076】

【表1】

$f=30.0$		$\omega=36.7^\circ$	$F_0=6.7$	$F_{off}=10\sim16$	
面 No.	r	d	N_d	ν_d	
1*	5.170	1.61	1.49200	57.0	
2	5.611	1.10	1.49200	57.0	
3(絞り 1)	∞	0.09			
4	-56.729	1.61			
5	-17.450	0.40			
6(絞り 2)	∞				
面	非球面係数				
第 1 面	$K = -9.57870 \times 10^{-2}$ $A_4 = 8.37660 \times 10^{-6}$ $A_6 = -2.77510 \times 10^{-5}$ $A_8 = 1.55120 \times 10^{-6}$ $A_{10} = -8.84980 \times 10^{-8}$				

【0077】

但し、

$$f / (F_0 \cdot \tan \omega) = 6.0$$

$$SA(F_0 / 0.7) / \nu_L = -0.044$$

$$F_0 / F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_0) / (F_{off} \cdot \nu_L) = -0.0042 \sim -0.0067$$

図8と図9は、第2レンズL2のフィルム側に配置されている絞り2 (AP2) を可変絞りとして F_{off} を 13、撮影レンズの最終面と撮像画面との距離を 25.8 mm とし、撮像面を曲率半径が 110 mm のシリンドリカル面とし、更に絞りを F_0 としたときの画面の長辺方向についての各被写体距離でのMTFの図を示す。また、同様に、図10と図11は、 F_{off} に絞ったときの画面の長辺方向についての各被写体距離でのMTFの図を示す。

【0078】

図8乃至図11のMTFの図に示す如く、開放ではストロボの到達距離に相当する1mから4mの被写体についてピントが良好になっており、フラッシュを使用しないときは絞りF13となり、1mから無限遠方までピント良好となる。またMTFの値自体も十分であり、良好な画質の写真を得ることが出来る。

【0079】

(実施例2)

図12にレンズ光軸断面図を、図13にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表2に示す。

【0080】

【表2】

f=30.0		$\omega=36^\circ$	$F_o=6.7$	$F_{off}=10\sim16$	
面 No.	r	d	N_d	ν_d	
1	4.559	1.61	1.49200	57.0	
2 *	4.850	1.10	1.49200	57.0	
3(絞り 1)	∞	0.09			
4	104.279	1.61			
5	-37.557	0.40			
6(絞り 2)	∞				
面	非球面係数				
第 2 面	$K = 2.41210 \times 10^{-1}$				
	$A_4 = -2.69470 \times 10^{-5}$				
	$A_6 = 9.55270 \times 10^{-5}$				
	$A_8 = -8.41510 \times 10^{-6}$				
	$A_{10} = 4.93290 \times 10^{-7}$				

【0081】

但し、

$$f / (F_o \cdot \tan \omega) = 6.16$$

$$SA(F_0/0.7)/y_L = -0.044$$

$$F_0/F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_0)/(F_{off} \cdot y_L) = -0.0040 \sim -0.0064$$

(実施例 3)

図 14 にレンズ光軸断面図を、図 15 にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表 3 に示す。

【0082】

【表 3】

f=30.0		$\omega=36.2^\circ$		$F_0=6.7$		$F_{off}=10\sim16$	
面 No.		r	d	N_d		ν_d	
1*		4.608	1.61	1.49200		57.0	
2		4.705	1.10	1.49200		57.0	
3(絞 ¹) 1)		∞	0.09				
4		50.000	1.61				
5		-39.392	0.15				
6(絞 ¹) 2)		∞					
面		非球面係数					
第 1 面		$K = -6.59530 \times 10^{-2}$					
		$A_4 = -2.24290 \times 10^{-8}$					
		$A_6 = -4.15970 \times 10^{-5}$					
		$A_8 = 2.70010 \times 10^{-6}$					
		$A_{10} = 1.45560 \times 10^{-7}$					

【0083】

但し、

$$f/(F_0 \cdot \tan \omega) = 6.12$$

$$SA(F_0/0.7)/y_L = -0.044$$

$$F_0/F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_0)/(F_{off} \cdot y_L) = -0.0040 \sim -0.0064$$

【0084】

【発明の効果】

請求項1～2に記載のレンズ付きフィルムユニットによれば、特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、背景が暗く写ってつぶれた写真ができることが従来のレンズ付きフィルムユニットよりも少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

レンズ付きフィルムユニットの外観斜視図である。

【図2】

絞り板を切り替える構成の斜視図である。

【図3】

シャッターチャージが完了した状態の正面図である。

【図4】

セクタが開口部を開口させた正面図である。

【図5】

自動調光ストロボの回路図である。

【図6】

実施例1のレンズ光軸断面図である。

【図7】

実施例1のレンズ収差図である。

【図8】

実施例1の F_0 におけるMTFの図である。

【図9】

実施例1の F_0 におけるMTFの図である。

【図10】

実施例1の F_{off} におけるMTFの図である。

【図11】

実施例1の F_{off} におけるMTFの図である。

【図 12】

実施例 2 のレンズ光軸断面図である。

【図 13】

実施例 2 のレンズ収差図である。

【図 14】

実施例 3 のレンズ光軸断面図である。

【図 15】

実施例 3 のレンズ収差図である。

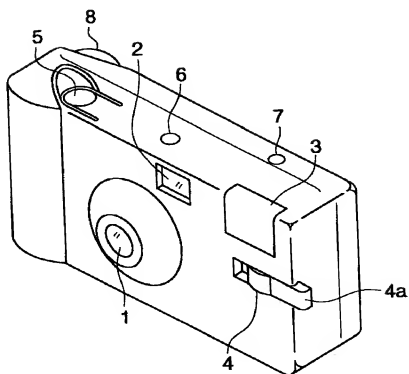
【符号の説明】

- 1 撮影レンズ
- 3 ストロボ発光パネル
- 4 ストロボスイッチレバー
- 11 絞り板
- 11a 大絞り
- 11b 小絞り
- 15 ストロボユニット
- 151 プリント基板
- 21 セクタ
- 27 ストッパー
- 42 ストロボ発光回路
- 43 ストロボ発光停止回路

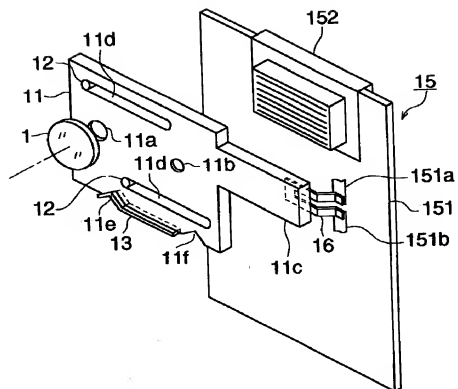
【書類名】

図面

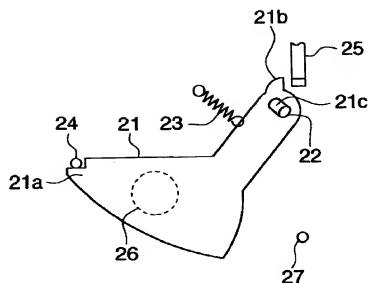
【図 1】



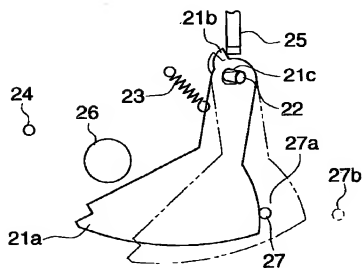
【図2】



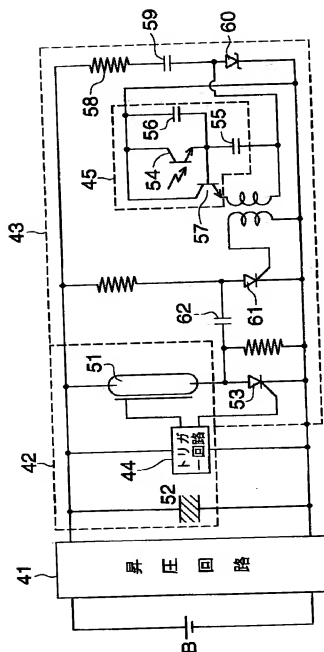
【図 3】



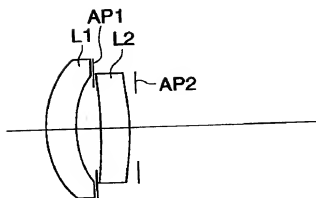
【図 4】



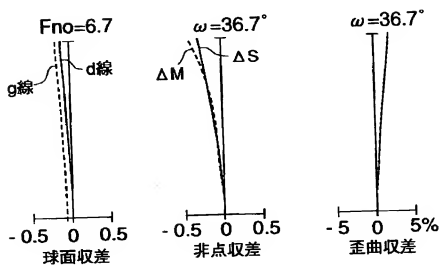
【図5】



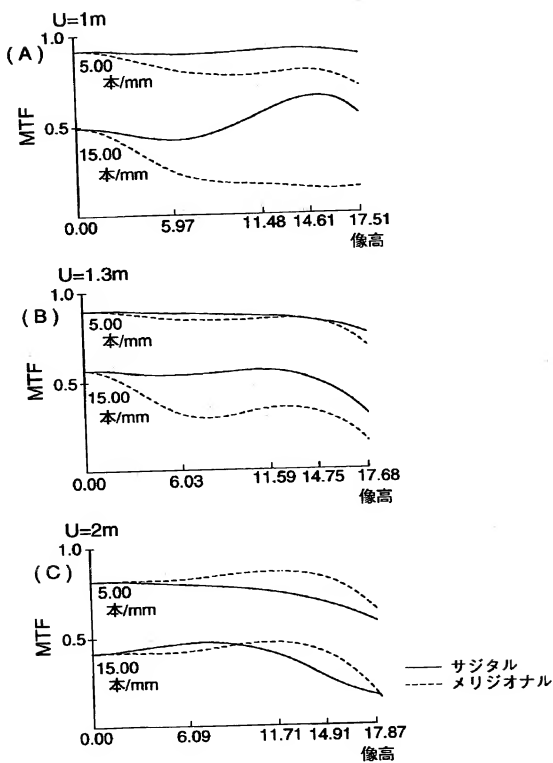
【图 6】



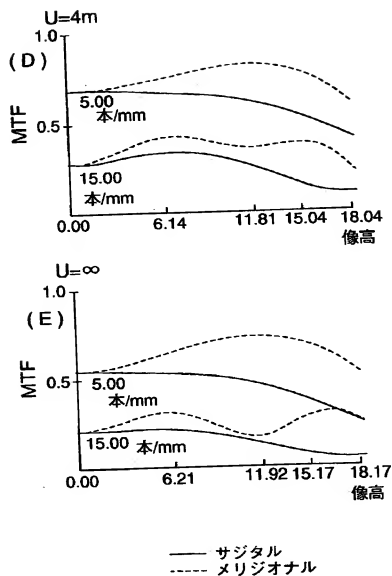
【图 7】



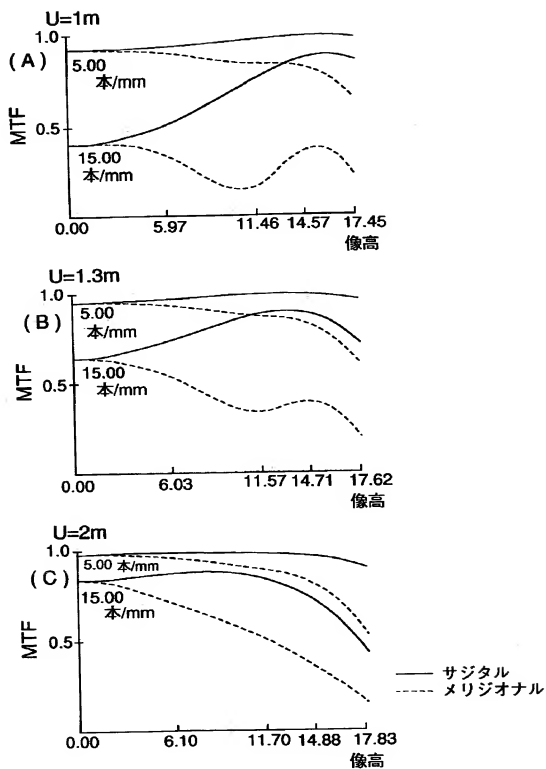
【図 8】



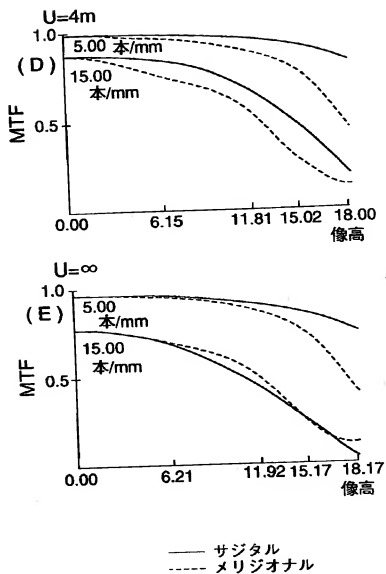
【図9】



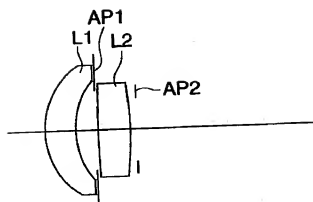
【図 10】



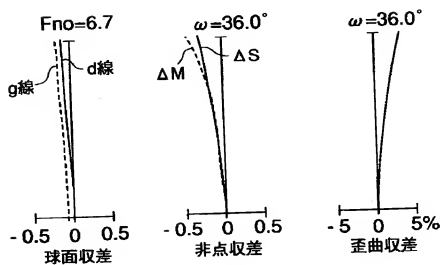
【図 11】



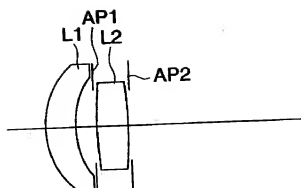
【图 12】



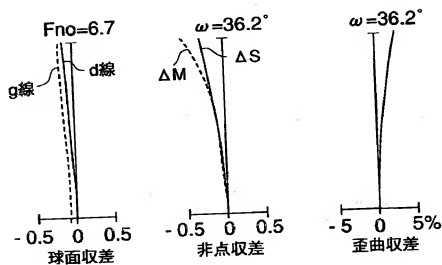
【图 13】



【图 14】



【图 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、従来のレンズ付きフィルムユニットよりも背景が暗く写ることがないようにしたレンズ付きフィルムユニット。

【解決手段】 予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたレンズ付きフィルムユニットにおいて、背景がEV値で9以下の撮影において、ストロボ撮影における主要被写体と、フィルム上にプリント可能な潜像が形成できる輝度の背景との輝度差が、内蔵するフィルム上においてEV値で4.5以下相当となるようにストロボ光を調光する手段を有すること。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

氏 名 コニカ株式会社